

НУТРИТИВНАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ КАК ФАКТОР РИСКА ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ ТАЗОБЕДРЕННЫХ СУСТАВОВ У ГЕРОНТОЛОГИЧЕСКИХ ПАЦИЕНТОВ

Кирилина С.И.¹, Сирота В.С.¹, Сирота Г.Г.¹, Иванова Е.Ю.¹, Лукинов В.Л.^{1,2}, Гусев А.Ф.¹, Пронских Е.А.¹, Скок М.А.¹

¹ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, Новосибирск, e-mail: ksi-klm@ngs.ru;

²Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск

Цель исследования: оценка распространенности белково-энергетической недостаточности (БЭН) и связей параметров питания до операции с плохим послеоперационным исходом у пожилых людей, перенесших первичную тотальную артропластику тазобедренного сустава. Ретроспективно анализировались биохимические маркеры (альбумин плазмы крови до операции), показатели абсолютного количества лимфоцитов и ИМТ у 90 пациентов старше 70 лет. Сформированы 3 группы исследования: 1-я группа пациентов с ИМТ >18,5 кг/м², но меньше 30 кг/м²; с предоперационным альбумином ≥ 35 г/л; с абсолютным количеством лимфоцитов (АКЛ) ≥ 1500 ; 2-я группа – ИМТ <18,5 кг/м²; предоперационный альбумин <35 г/л; АКЛ <1500; 3-я группа – пациенты с ИМТ >30 кг/м²; показатели альбумина и АКЛ были вариабельны по референсным значениям. БЭН до операции имелась у 55,5% пациентов с ИМТ <18,5 кг/м² и ИМТ >30 кг/м²; альбумин плазмы крови <35 г/л, АКЛ <1500. Нормальный нутритивный статус был у 44,5% пациентов. Риск послеоперационных осложнений при первичной госпитализации был выше у пациентов с БЭН, особенно во 2-й группе, пациенты которой старше, с низким ИМТ, высоким индексом коморбидности и длительной предоперационной госпитализацией. Осложнения в послеоперационном периоде были представлены пневмониями, уроинфекцией, паропротезными переломами, ИОХВ; наибольшее их количество было во 2-й группе, в которой отмечались повторные госпитализации: через 3 месяца – 5%, 95%-ный ДИ от 1% до 24%; через 6 месяцев – 45%, 95%-ный ДИ от 26% до 66%; через 12 месяцев – 5%, 95%-ный ДИ от 1% до 24%. Дальнейшие проспективные исследования по изучению влияния БЭН и результатов клинического исхода вместе с MNA или MUST позволят разработать алгоритм предоперационной нутритивной коррекции для снижения частоты послеоперационных осложнений у геронтологических пациентов при тотальном эндопротезировании суставов.

Ключевые слова: белково-энергетическая недостаточность, геронтологические пациенты, осложнения после эндопротезирования.

NUTRITIONAL DEFICIENCY AS A RISK FACTOR FOR HIP REPLACEMENT IN GERIATRIC PATIENTS

Kirilina S.I.¹, Sirota V.S.¹, Sirota G.G.¹, Ivanova E.Yu.¹, Lukinov V.L.^{1,2}, Gusev A.F.¹, Pronskikh E.A.¹, Skok M.A.¹

¹Novosibirsk Research Institute of Traumatology and Orthopedics n.a Ya.L. Tsivyan, Novosibirsk, e-mail: ksi-klm@ngs.ru ;

²Institute of Computational Mathematics and Mathematical Geophysics, Novosibirsk

Objective: to assess the prevalence of protein-energy malnutrition (PEM) and association of preoperative nutritional parameters with poor postoperative outcome in older adults undergoing primary total hip arthroplasty. Biochemical markers (blood plasma albumin before surgery), absolute lymphocyte count and BMI were analyzed retrospectively in 90 patients over 70 years of age. The patients were divided into 3 groups: Group 1 patients had BMI >18.5, but less than 30, preoperative albumin ≥ 35 g/l, and absolute lymphocyte count (ALC) ≥ 1500 ; Group 2 patients – BMI <18.5, preoperative albumin < 35 g/l, and ALC <1500; and Group 3 patients had BMI >30 and indicators of albumin and ALC variable in reference range. PEM before surgery was observed in 55.5% of patients with BMI<18.5 and BMI>30, plasma albumin < 35 g/l, and ALC <1500. Normal nutritional status was observed in 44.5% of patients. The risk of postoperative complications during primary hospitalization was higher in patients with PEM, especially in Group 2 patients who were older, had low BMI, high comorbidity index, and long preoperative hospital stay. Postoperative complications are represented by pneumonia, uroinfection, paraprosthesis fractures, SSI, most of them occurred in Group 2. Repeated hospitalizations were also noted in Group 2 after 3 months 5%, 95% CI, from 1 to 24%; after 6 months – 45%, 95% CI, from 26 to 66%; and after 12 months – 5%, 95% CI, from 1 to 24%. Further prospective studies to study the effect of BEN and the results of the clinical outcome together with MNA or MUST will allow us to develop an algorithm for

preoperative nutritional correction to reduce the frequency of postoperative complications in gerontological patients with total joint replacement.

Keywords: protein-energy malnutrition, geriatric patients, complications after arthroplasty

Медицинская помощь пожилым и людям старческого возраста, оказываемая работниками здравоохранения, имеет свои характерные черты. Это, прежде всего, связано с особенностями состояния всех органов и систем, претерпевающих инволютивные изменения, при наличии коморбидной патологии, системных заболеваний (таких как сахарный диабет, ревматоидный артрит).

Очень часто у людей старческого и пожилого возраста на фоне системного остеопороза и дегенеративно-дистрофических изменений опорно-двигательного аппарата возникают остеоартриты и переломы костей с распространенностью до 45% в популяции [1].

Для восстановления опороспособности конечности при переломах или облегчения тяжелых последствий остеоартроза в виде боли применяются хирургические методы лечения, а именно тотальное первичное эндопротезирование. Наиболее востребованной операцией является эндопротезирование тазобедренного сустава.

У пациентов пожилого и старческого возраста при наличии инволютивных изменений ЖКТ, длительном приеме нестероидных противовоспалительных средств с формированием дисфункции кишечника на фоне коморбидной патологии, социально-экономических причин отмечается более высокий риск недоедания, что требует до- и послеоперационной коррекции нутритивной недостаточности (НН) [2, 3, 4].

Дисфункция ЖКТ проявляется частичным нарушением всех видов пищеварения, нарушением моторно-эвакуаторной функции ЖКТ.

НН в большинстве случаев приводит к более длительному пребыванию в стационаре с повышенной заболеваемостью и более высокой смертностью [5, 6]. Плохой статус питания влияет на заживление ран и является триггером возникновения инфекций [7].

Благополучная реабилитация после тотального эндопротезирования определяется периоперационным состоянием здоровья пациента [8].

Госпитализация и травма как стрессовые факторы, исходное наличие изменений в нутритивном статусе (НС), оперативное вмешательство способствуют ухудшению состояния пациента во время пребывания в стационаре, демонстрируют связь между плохим НС и неблагоприятными исходами у хирургических пациентов [5, 9].

По данным исследований, не всегда распространенность недоедания кажется абсолютно ясной, поскольку нет единого мнения о наилучшем методе скрининга НН. Объединение различных индикаторов позволило создать целый ряд шкал для оценки НС пациента.

Распространенность недостаточности питания среди пациентов с коксартрозами в до- и послеоперационном периоде варьирует от 8% до 30% [10]. Поэтому для практического здравоохранения необходимы инструменты скрининга состояния питания для определения риска неблагоприятных послеоперационных исходов госпитализированных пациентов с использованием лабораторных показателей [11]. В доступной научно-практической литературе для оценки и мониторинга белково-энергетической недостаточности (БЭН) в большинстве случаев в качестве предикторов исхода заболевания у пациентов с переломом бедра использовались биохимические маркеры, такие как сывороточный альбумин [5, 6].

Недоедание на фоне инволютивных изменений, коморбидной патологии, по-видимому, является одной из частых причин переломов бедра [12].

Несколько исследований продемонстрировали плохие результаты лечения у больных с переломом бедра, страдающих от истощения [9].

В литературе также встречаются данные, указывающие на течение осложненного послеоперационного периода у пациентов геронтологического возраста, перенесших плановую артропластику [11].

С учетом этого есть вероятность, что плановая артропластика у пожилых людей связана с высокими послеоперационными осложнениями, развивающимися на фоне недостаточности питания, поэтому оценка предоперационного нутритивного статуса (НС) может быть очень важна для выздоровления пациентов [5, 9].

Однако противоречивое влияние предоперационного НС у пациентов, перенесших тотальное эндопротезирование, не было полностью оценено в литературе.

Цели исследования – определение распространенности БЭН и оценка связей параметров питания до операции с плохим послеоперационным исходом у пациентов старше 70 лет, перенесших первичную артропластику тазобедренного сустава.

Гипотеза исследования состоит в том, что пациенты пожилого и старческого возраста с НН будут иметь худший послеоперационный результат после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава.

Материалы и методы исследования. Дизайн исследования: одноцентровое, ретроспективное исследование.

В исследовании были использованы данные, полученные из историй болезней и амбулаторных карт пациентов после хирургического лечения в виде тотального эндопротезирования тазобедренного сустава по поводу коксартроза в период с января 2011 г. по январь 2021 г. Первично были анализированы 740 историй болезней пациентов, которым была проведена артропластика тазобедренного сустава в Новосибирском НИИТО им. Я.Л. Цивьяна. В последующем анализу подверглись данные из 116 историй болезней.

Размер выборки был продиктован тем, что именно из этих историй болезней можно было получить полную клинико-демографическую информацию, оценить хронические заболевания, провести оценку дооперационного физического состояния пациентов для определения операционного риска. У всех пациентов оценена дисфункция ЖКТ по шкале хронической кишечной недостаточности (ХКН).

Пациенты были пожилого и старческого возраста, им проведена оценка физического состояния по ASA, констант индекса массы тела (ИМТ), индекса коморбидности Чарлсона, определены данные о количестве дооперационных, послеоперационных койко-дней. Учтены все осложнения послеоперационного госпитального периода и случаи повторных госпитализаций – через 3 месяца, 6 месяцев, 12 месяцев.

В этой когорте пациентов имелись данные показателей сывороточного альбумина и абсолютного количества лимфоцитов до операции.

Включенные в исследование пациенты были разделены на 3 группы. После формирования групп оказалось, что данные только 90 историй болезни и амбулаторных карт могут быть подвергнуты анализу.

Распределение непрерывных показателей испытывали на согласие с законом нормального распределения критерием Шапиро–Уилка. Ввиду ненормального распределения данных для сравнения непрерывных показателей между исследуемыми группами использовали ранговый U-критерий Манна–Уитни. Для описательной статистики рассчитывали медиану [первый квартиль; третий квартиль] (МЕД [Q1; Q3]) и среднее \pm стандартное отклонение (СРЕД \pm СО) у непрерывных данных; количество (процент) у категориальных и бинарных данных, у бинарных данных вычисляли 95%-ный доверительный интервал (95% ДИ) по формуле Вильсона. Для сравнения категориальных и бинарных показателей применяли точный двусторонний критерий Фишера. Устранение ошибок множественного сравнения проводили путем коррекции достигнутых уровней p методом Бенджамини–Хохберга. Различие считалось статистически значимым, если $p < 0,05$.

Статистические расчеты проводились в программе RStudio (версия 2021.09.2 (382) – © 2009-2022 RStudio, Inc., USA, URL <https://www.rstudio.com/>) на языке R (версии 4.0.2 (2020-06-22), URL <https://www.R-project.org/>).

Результаты исследования и их обсуждение. При изучении 740 историй болезней и 502 амбулаторных карт (238 амбулаторных карт в силу различных причин оказались недоступны для изучения) первично отобраны для дальнейшего анализа 116 (15,6%) историй и амбулаторных карт с доступными показателями уровня альбумина до операции и показателями абсолютного количества лимфоцитов. Однако при проведении анализа данных медицинской документации карты 26 пациентов исключили из исследования ввиду того, что

не было полных данных показателей альбумина и абсолютного количества лимфоцитов в послеоперационном периоде. Все пациенты были старше 70 лет. В исследуемой группе (n=90) больных было 19 (21%) мужчин.

Инкорпорированные пациенты были разделены на 3 группы. 1-я группа n=38 (42%) – без БЭН: ИМТ >18,5 кг/м², но меньше 30 кг/м²; предоперационный альбумин \geq 35 г/л и абсолютное количество лимфоцитов (АКЛ) \geq 1500. 2-я группа пациентов n=20 (22,2%) – с БЭН: ИМТ <18,5 кг/м²; предоперационный альбумин <35 г/л и АКЛ <1500. 3-я группа – пациенты с ожирением n=32 (33,3%): ИМТ >30 кг/м², показатели альбумина и АКЛ были переменными по референсным значениям. По возрасту пациенты 1-й и 3-й групп не различались (p<0,946) при медиане 75 [73; 79] лет – 1-я группа; 75 [75; 76] лет. – 3-я группа. Однако пациенты 2-й группы по возрасту старше – 82 [80; 88] года, p<0,001, в сравнении с пациентами 1-й и 3-й групп.

Длительность общей госпитализации в 1-й группе была 9 [9; 10] дней, в 3-й группе – 10 [9,75; 12,05] дней (p<0,001). Наибольшая длительность госпитализации выявлена во 2-й группе и составила 30 [20,75; 32,25] дней (p<0,001).

По результатам оценки физического состояния преобладали пациенты с ASA III (p<0,001). Полученная в данной работе информация оказалась аналогичной сведениям других исследований и подтвердила, что это пациенты с высоким хирургическим риском послеоперационных осложнений [12]. Клиническая характеристика групп исследования и данные статистического анализа отображены в таблице 1.

Пациенты в 100% случаев имели сопутствующие заболевания. При сравнении групп по индексу коморбидности Чарльсона более высокие показатели были отмечены во 2-й группе с медианой 9,5 [9; 10] (p<0,001).

В этой группе пациентов отмечались самые низкие показатели дооперационного альбумина 30 [29,5; 32,5] г/л, АКЛ 1400 [1337; 1400], а у 16 (80%, 95%-ный ДИ от 58% до 92%) пациентов показатели альбумина были меньше 32 г/л.

Таблица 1

Клинические характеристики групп исследования

Переменные показатели	1-я группа n=38	2-я группа n=20	3-я группа n=32	Различие [95%-ный ДИ]	p-уровень коррекция p
Возраст (лет)	75 [73; 79]	82 [80; 88]	75 [75; 76]		1-2: < 0,001 1-3: < 0,946 2-3: 0,001
ASA 1	1 – 1 (2,6%)	1 – 0 (0%)	1 – 2 (6,2%)		1-2: < 0,001*
ASA2	2 – 17 (44,7%)	2 – 0 (0%)	2 – 8 (25,0%)		1-3: < 0,001*
ASA3	3 – 20 (52,6%)	3 – 20 (100%)	3 – 22 (68,8%)		2-3: < 0,001*
Индекс Чарльсона	7 [5; 8]	9,5 [9; 10]	7 [7; 8]	1-2: 3 [2; 4] 1-3: 1 [0; 2] 2-3: -2 [-3; -1]	1-2: < 0,001* 1-3: 0,048* 2-3: < 0,001*
Альбумин, г/л до	36,5 [36;	30 [29,5; 31]	35 [33,75; 36]	0-1: -6 [-7; -6]	1-2 : <0,001*,

операции	37,75] 36.74±1.29	30,2±1,54	34,78±1,79	0-2: -2 [-3; -1] 1-2: 5 [4; 5]	<0,001*, 1-3 : < 0,001*, 2-3 : < 0,001*
Альбумин (<33) г/л до операции	0, 0% [0%; 9%]	19, 95% [76%; 99%]	3, 9% [3%; 24%]	0-1: - 0-2: - 1-2: 0 [0; 0,1]	1-2 : < 0,001*, < 0,001* 1-3: 0,091, 0,091 2-3 : < 0,001*
Альбумин (<32) г/л до операции	0, 0% [0%; 9%]	16, 80% [58%; 92%]	2, 6% [2%; 20%]	0-1: - 0-2: - 1-2: 0 [0; 0,1]	1-2 : < 0,001* 1-3 : 0,205 2-3 : < 0,001*
Дисфункция ЖКТ (ХКН)	3, 8% [3%; 21%]	19, 95% [76%; 99%]	14, 44% [28%; 61%]	0-1: 176,8 [18,8; 8713,1] 0-2: 8,8 [2,1; 53,9] 1-2: 0 [0; 0,3]	0-1 : < 0,001*, 0-2 : < 0,001*, 1-2 : < 0,001*
Длительность госпитализации (до операции): койко-день – количество пациентов (%)	0 – 30 (78,9%) 1 – 8 (21,1%) 3 – 0 (0%) 4 – 0 (0%) 5 – 0 (0%) 8 – 0 (0%) 10 – 0 (0%) 12 – 0 (0%)	0 – 0 (0%) 1 – 3 (15%) 3 – 3 (15%) 4 – 2 (10%) 5 – 1 (5%) 8 – 1 (5%) 10 – 1 (5%) 12 – 9 (45%)	0 – 23 (71,9%) 1 – 6 (18,8%) 3 – 1 (3,1%) 4 – 1 (3,1%) 10 – 1 (3,1%)		0-1: < 0,001*, 0,001* 0-2: 0,484; 0,484, 1-2 : < 0,001*, 0,001*
Длительность госпитализации, койко-день (после операции)	9 [8; 10] 9,18±1,5	20 [19; 21] 19,85±2,21	10 [9,75; 12,5] 11,47±4,54	0-1: 11 [10;12] 0-2: 1 [0; 2] 1-2: -10 [-11; -8]	1-2: < 0,001*, 1-3: 0,007*, 2-3: < 0,001*,
Абсолютное количество лимфоцитов до операции	1675 [1600; 1750]	1400 [1337; 1400]	1550 [1550; 1600]		1-2: < 0,001*, 1-3: 0,001*, 2-3: < 0,002*

Примечание: Непрерывные показатели возраста, индекса Чарльсона, точных значений альбумина, длительности госпитализации и абсолютного количества лимфоцитов сравнивались U-критерием Манна–Уитни, остальные категориальные и бинарные показатели сравнивались точным двусторонним критерием Фишера. Достигнутые уровни значимости p приведены с коррекцией множественного сравнения методом Бенджамини–Хохберга.

Все пациенты имели дисфункцию ЖКТ на фоне инволютивных изменений и длительного токсического действия нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) [4]. Инволютивные изменения слизистой пищевода, желудка и двенадцатиперстной кишки были подтверждены в 100% случаев ФГДС (ФГДС входит в стандарт протокола предоперационного обследования пациентов при протезировании суставов). Выяснить схемы приема НПВС по данным из историй болезней и амбулаторных карт не представлялось возможным. Однако у всех пациентов есть записи терапевта, невролога, лечащего врача, анестезиолога о длительном приеме НПВС различных классов. При анализе имеющихся в медицинских документах записей отчетливо прослеживается клинически значимая дисфункция ЖКТ в виде ХКН в 40% случаев, более выраженная во 2-й группе – 95% [76%; 99%] [2, 4]. Показатели альбумина в группах были меньше референсных значений у пациентов с ХКН ($p < 0,001$). АКЛ во 2-й группе также отличался низкими показателями с медианой 1400 [1337; 1400] по сравнению с другими группами.

При оценке данных выявлено, что в группе с БЭН значительно большее количество пациентов имели осложнения в послеоперационном периоде в стационаре и были повторно госпитализированы в течение 3, 6, 12 месяцев. Структура осложнений на этапе стационарного лечения в послеоперационном периоде представлена в группах пневмониями, уроинфекцией, парапротезными переломами, ИОХВ. Констатировано, что в исследуемой когорте пациентов повторные госпитализации отмечались во 2-й группе через 3 месяца – 5%, 95%-ный ДИ от 1% до 24%; через 6 месяцев – 45%, 95%-ный ДИ от 26% до 66%; через 12 месяцев – 5%, 95% ДИ от 1% до 24%.

Таким образом, в настоящем исследовании отмечен более высокий риск шестимесечных послеоперационных осложнений у пациентов с БЭН по сравнению с пациентами без БЭН. Кроме того, пациенты с БЭН были значительно старше, имели более низкий индекс массы тела и больше сопутствующих заболеваний. Пациенты с истощением имели более длительную предоперационную госпитализацию.

Однако ограничением данного исследования является то, что только у небольшого числа пациентов при поступлении были проведены измерения как уровня альбумина, так и АКЛ. Из 740 первоначально оперированных пациентов только у 116 (15,6%) были доступны оба параметра. Из этого количества были исключены еще 26 пациентов ввиду того, что отсутствовали показатели сывороточного альбумина в послеоперационном периоде. Определялся только общий белок. Предоперационные лабораторные показатели альбумина и абсолютного количества лимфоцитов определялись за 2 недели до этого в других лабораториях перед госпитализацией.

В настоящей работе использовались биохимические маркеры питания для оценки трофологического статуса пациентов в соответствии с рекомендациями для исследования БЭН. Ретроспективный характер исследования не позволил проанализировать данные общепринятых тестов (MNA – мини-оценка питания или MUST – универсальный инструмент для скрининга недостаточности питания) ввиду того, что они не проводились.

Несомненно, что использование сывороточного альбумина в качестве единственной переменной для оценки БЭН является недостаточным. Применение только одного параметра не может оценить распространенность недоедания среди госпитализированных пациентов. Однако в настоящем исследовании в качестве индикаторов недостаточности питания использовались значения АКЛ, ИМТ и дисфункция ЖКТ. Применение этих данных позволяет осуществлять раннее выявление пациентов с риском неблагоприятного исхода после хирургического лечения.

Полученные результаты подчеркивают важность своевременной оценки питания для выявления нутритивного дефицита. При проведении предоперационной оценки можно

дополнительно выявить пациентов группы риска, своевременно обеспечить адекватную нутритивную поддержку в дооперационном периоде и избежать повторной госпитализации.

По данным проведенного исследования БЭН при поступлении в стационар имелся у 55,5% пациентов. Данную популяцию составили пациенты с ИМТ $<18,5 \text{ кг/м}^2$, с ожирением – ИМТ $>30 \text{ кг/м}^2$ и с ХКН. Нормальный нутритивный статус имели 44,5% больных. Таким образом, были получены доказательства гипотезы исследования о том, что пациенты с БЭН имеют худший послеоперационный результат после тотального эндопротезирования тазобедренного сустава. Данное исследование показало, что у пациентов в группе с БЭН высок риск шестимесячных послеоперационных осложнений. В этом контексте пищевой статус играет важную роль. Rudasill et al. создали предоперационную модель риска для прогнозирования гипоальбуминемии у пациентов, перенесших тотальное протезирование тазобедренного сустава. У лиц с тремя или более факторами риска в 7-балльной модели была предсказана гипоальбуминемия в 20,4% случаев [13]. Следовательно, недоедание при поступлении может представлять собой соответствующий критерий исключения для выполнения ускоренной операции у пациентов. Также анализ базовых лабораторных показателей помогает прогнозировать риск неблагоприятного послеоперационного исхода у пациентов, перенесших плановую операцию. Пациенты с истощением находятся в стационаре более длительный период по сравнению с пациентами, которые имеют нормальный нутритивный статус.

Результаты метаанализа семи когортных исследований, опубликованные Tsantes et al. (2019), также показали, что недостаточность питания связана с более высокими показателями инфицирования после тотальной артропластики тазобедренного сустава [14].

Заключение. В результате проведенного исследования выявлена более высокая частота послеоперационных осложнений у истощенных пациентов, подвергающихся плановой операции тотального эндопротезирования, по сравнению с хорошо питающимися пациентами. Эти результаты подчеркивают важность предоперационной оценки питания у пациентов пожилого и старческого возраста. Сывороточный альбумин и показатели абсолютного количества лимфоцитов, а также ИМТ являются клинико-лабораторными маркерами БЭН с точными прогностическими доказательствами послеоперационных исходов. Дальнейшие проспективные исследования по изучению влияния БЭН и результатов клинического исхода вместе с MNA или MUST позволят разработать алгоритм предоперационной нутритивной коррекции для снижения частоты послеоперационных осложнений у геронтологических пациентов при тотальном эндопротезировании суставов.

Список литературы

1. Pereira D., Peleteiro B., Araújo J., Branco J., Santos R.A., Ramos E. The effect of osteoarthritis definition on prevalence and incidence estimates: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage*. 2011. Vol. 19. No. 11. P. 1270-85. DOI: 10.1016/j.joca.2011.08.009.
2. Кирилина С.И. Анестезиологическая защита и коррекция кишечной недостаточности при ортопедических операциях высокой степени риска: дис...докт. мед. наук. Новосибирск, 2010. 216 с.
3. Кирилина С.И., Сирота В.С., Прохоренко В.М. Энтеральное питание как метод коррекции кишечной недостаточности при эндопротезировании крупных суставов // Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2014. Т. 34. № 5. С. 53-57.
4. Кирилина С.И. Хроническая кишечная недостаточность как самостоятельный фактор риска хирургического лечения дегенеративных заболеваний позвоночника и крупных суставов // Хирургия позвоночника. 2009. № 3. С. 71-74. DOI: 10.14531/ss2009.3.71-74.
5. Lee B., Na S., Park M., Nam S., Kim J. Home return after surgery in patients aged over 85 years is associated with preoperative albumin levels, the type of surgery, and APACHE II score. *World J. surg.* 2017. Vol. 41. No. 4. P. 919- 926. DOI: 10.1007/s00268-016-3830-5.
6. Li S., Zhang J., Zheng H., Wang X., Liu Z., Sun T. Prognostic role of serum albumin, total lymphocyte count, and mini nutritional assessment on outcomes after geriatric hip fracture surgery: a meta-analysis and systematic review. *The Journal of arthroplasty*. 2019. Vol. 34. No. 6. P. 1287-1296. DOI: 10.1016/j.arth.2019.02.003.
7. Yi P.H., Frank R.M., Vann E., Sonn D.A., Moric M., Valle C.J.D. Is potential malnutrition associated with septic failure and acute infection after revision total joint arthroplasty. *Clin. Orthop. Relat Res.* 2015. Vol. 473. No. 1. P. 175-82. DOI: 10.1007/s11999-014-3685-8.
8. Шералиев Т.У., Павлов В.В., Кретьен С.О., Федоров Е.А., Кирилина С.И. Ранняя глубокая перипротезная инфекция тазобедренного сустава одонтогенной этиологии (клинический случай) // Травматология и ортопедия России. 2019. Т. 25. № 4. С. 141-149. DOI: 10.21823/2311-2905-2019-25-4-141-149.
9. Bohl D.D., Shen M.R., Hannon C.P., Fillingham Y.A., Darrith B., Della Valle C.J. Serum albumin predicts survival and postoperative course following surgery for geriatric hip fracture. *J. Bone Joint Surg.* 2017. Vol. 99. No. 24. P. 2110-2118. DOI: 10.2106/JBJS.16.01620.
10. Huang R., Greenky M., Kerr G.J., Austin M.S., Parvizi J. The effect of malnutrition on patients undergoing elective joint arthroplasty. *J. Arthroplasty*. 2013. Vol. 28. No. 8. P. 21-24. DOI: 10.1016/j.arth.2013.05.038.

11. Basu I., Subramanian P., Prime M., Jowett C., Levack B. The use of biochemical parameters as nutritional screening tools in surgical patients. *Surgical Science*. 2011. Vol. 2. No. 2. P. 89-94. DOI: 10.4236/ss.2011.22019.
12. Заболотских И.Б., Трёмбач Н.В. Пациенты высокого периоперационного риска: два подхода к стратификации // Вестник интенсивной терапии им. А.И. Салтанова. 2019. № 4. С. 34-46. DOI: 10.21320/1818-474X-2019-4-34-46.
13. Rudrsil S., Gittings D.J., Elkassabany N.M., Lui J., Nelson C.L., Kamath A.F. Preoperative risk factor score predicts malnutrition in total joint arthroplasty patients. *J. Surg Orthop Adv*. 2019. Vol. 28. No. 2. P. 97-103.
14. Tsantes A.G., Papadopoulos D.V., Lytras T., Tsantes A.E., Mavrogenis A.F., Korompilias A.V., Gelalis I.D., Tsantes C.G., Bonovas S. Association of malnutrition with periprosthetic joint and surgical site infections after total joint arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *J. Hosp Infect*. 2019. Vol. 103. No. 1. P. 69-77. DOI: 1016/j.jhin.2019.04.2020.